



UNIVERSIDAD DE LA RIOJA

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

Título

El origen del lenguaje durante el proceso de hominización.

Autor/es

RAÚL ZORZANO GARCÍA

Director/es

MIGUEL ÁNGEL FANO MARTÍNEZ

Facultad

Facultad de Letras y de la Educación

Titulación

Grado en Geografía e Historia

Departamento

CIENCIAS HUMANAS

Curso académico

2018-19



El origen del lenguaje durante el proceso de hominización., de RAÚL ZORZANO GARCÍA

(publicada por la Universidad de La Rioja) se difunde bajo una Licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0 Unported.

Permisos que vayan más allá de lo cubierto por esta licencia pueden solicitarse a los titulares del copyright.

© El autor, 2019

© Universidad de La Rioja, 2019

publicaciones.unirioja.es

E-mail: publicaciones@unirioja.es

TRABAJO FIN DE GRADO

Título

Autor

Tutor/es

Grado

Facultad de Letras y de la Educación

Año académico



UNIVERSIDAD
DE LA RIOJA

I ÍNDICE

I ÍNDICE	0
II RESUMEN	1
III INTRODUCCIÓN.....	2
IV MARCO TEÓRICO	3
V ESTADO DE LA CUESTIÓN	4
VI EL ORIGEN DEL LENGUAJE DURANTE EL PROCESO DE HOMINIZACIÓN	6
VI 1 CONDICIONANTES.....	6
VI 2 ¿QUIÉN? ¿CUÁNDO? ¿DÓNDE?.....	8
VII CONCLUSIONES	20
VIII BIBLIOGRAFÍA	22
GLOSARIO	28

II RESUMEN

El lenguaje es una forma eficiente de manifestación del proceso de comunicación. Este necesita una serie de requisitos para su ejecución. Estos han sido buscados en diferentes especímenes del linaje humano para intentar responder las siguientes cuestiones: ¿quién era capaz de realizar esta estrategia?, ¿cuándo se dio esta posibilidad? y ¿dónde se llevó a cabo?

II ABSTRACT

Language is an efficient way of manifesting the communication process. This needs a series of requirements for its execution. These have been searched in different human lineage's specimens to try to answer the following questions: who was able to carry out this strategy? when did this possibility happen? and where did it carry out?

III INTRODUCCIÓN

La Historia, según Marc Bloch, es “la ciencia de los hombres en el tiempo”. Personas cuyas ideas y pasiones sólo son, en ocasiones, accesibles mediante el lenguaje. Por ello, se trata de una importante fuente de información para hacer Historia. Hecho que me ha motivado a realizar este trabajo.

Mi objetivo general es aportar una visión clara, coherente y crítica de qué sabemos sobre el origen del lenguaje a lo largo del proceso de hominización. Además, he añadido otros objetivos específicos como: conceptualizar qué es el lenguaje, analizar sus condicionantes, desarrollar cuál es el conocimiento actual que tenemos sobre su origen y evaluar la investigación, sus fortalezas e insuficiencias.

Para ello, el trabajo está estructurado en una serie de apartados dispuestos de manera ordenada: En primer lugar, se ha tratado una definición del concepto del lenguaje y los requisitos necesarios para que se lleve a cabo. A continuación, se presenta una serie de cuestiones que engloban los principales aspectos sobre el tema de estudio. Estas preguntas son: ¿quién era capaz de realizar esta estrategia?, ¿cuándo se dio esta posibilidad? y ¿dónde se llevó a cabo?

Debo indicar que se trata un tema aún muy desconocido y bastante complejo. Esto me ha estimulado a la realización de un glosario ubicado al final del trabajo. En él, he desarrollado los conceptos de mayor dificultad para facilitar la comprensión del trabajo al lector

Igualmente, creo conveniente avisar que me refiero únicamente al lenguaje oral. La escritura u otras formas calificadas habitualmente como lenguaje no forman parte del objeto de estudio de este trabajo.

IV MARCO TEÓRICO

El marco teórico del trabajo se fundamenta en la Teoría de la Información de Shannon y Weaver. Esta teoría permite calcular matemáticamente la cantidad de información aportada por una fuente en el proceso de comunicación. Su base es el siguiente sistema: una fuente de transmisión genera un mensaje. Posteriormente, es codificado mediante señal. Esta viaja por un canal entre ruido hasta ser recibida por el receptor. A continuación, es decodificada. Finalmente, el mensaje es re-elaborado (SHANNON, C.E., y WEAVER, W., 1998).

Esta teoría, no obstante, ha sido revisada. El resultado indica una variación de la finalización del canal comunicativo en el oído medio y no en el externo (teoría inicial). Datos que han sido incluidos en este trabajo (MARTÍNEZ, I., y ARSUAGA, J. L., 2009).

De forma complementaria, el estudio recoge el concepto de coevolución, definido como la implicación de genes y cultura en la evolución humana (AZUMAGAKITO, T., *et alter.*, 2018). Respecto a la implicación genética, la base de este trabajo se encuentra en la investigación de Pinker. Su teoría propone que el lenguaje es una habilidad biológica universal humana con matices culturales (PINKER, S., 1995). En cuanto a la aportación de la cultura, recoge parte de las ideas de Vygotsky. Esto se traduce en un papel relevante para la comunidad como condicionante del lenguaje (MOTA, C., y VILLALOBOS, J., 2007).

Esta visión tiene como finalidad aportar una perspectiva diferente a otros trabajos con una visión parcial. Su enfoque permite una perspectiva integradora y global para posibilitar la apertura a nuevas preguntas o enfoques. Así, se pretende ampliar nuestro conocimiento sobre el objeto de estudio.

V ESTADO DE LA CUESTIÓN

El origen del lenguaje ha sido analizado a partir de una perspectiva predominantemente teocéntrica hasta el siglo XVII. Este periodo se caracteriza por un importante aislamiento entre las diversas reflexiones y una metodología experimental. Destaca la preocupación de filósofos y pensadores: los *Vedas* lo vinculan a lo divino; Heráclito veía las palabras como las sombras de las cosas; Demócrito las observaba como “estatuas vocales”; Epicuro veía el lenguaje como instinto del hombre, en semejanza al ladrido del perro; Lucrecio apuntaba la similitud a los sonidos realizados por otros animales, adquiridos y desarrollados progresivamente de generación en generación (MADIEDO, M., 1884).

En el siglo XVII, surgen hipótesis nuevas que vinculan el lenguaje con la cultura. Se comienza a romper el aislamiento teórico, aunque se preserva un carácter elitista. Destaca Locke. En el siglo XVIII se introduce la reflexión desde la filología comparada. Autores como Jiones, teórico del indoeuropeo, tiene gran interés. Esta línea continúa a lo largo del siglo XIX: Grimm desarrolla una teoría de la derivación; Bopp demuestra el origen común de las lenguas indo-europeas; Chavée propone una reconstrucción del indo-europeo; y Scheiler propone una lista de cuatrocientos monosílabos de los que se habría desarrollado el indo-europeo, denominados *raíces*. Finalmente, la reflexión concluye en las teorías de Renan y Muller: Renan considera el lenguaje como un producto instantáneo y natural. Muller, en cambio, lo considera un instinto natural del hombre, quién a partir de raíces lo ha producido. Para ello, propone que el ser humano se ha servido de la imitación de sonidos e interjecciones (MADIEDO, M., 1884).

Charles Darwin (1809-1892) con su Teoría de la Evolución provoca una revolución en el estudio del lenguaje. Tras su trabajo, la investigación se divide en líneas heterogéneas: En primer lugar, investigadores como Whitney defendieron que el lenguaje es algo aprehendido. En segundo lugar, expertos como Scheilcher entendían el lenguaje como parte de la evolución biológica. Finalmente, hubo quienes como Hovelacque proponían que era un producto histórico (MADIEDO, M., 1884).

Los siglos, XX y XXI implican una proliferación de las líneas de indagación sobre esta cuestión. Además, la mejora de la difusión permite la socialización de estos temas. Hay nuevos planteamientos (destacan los estudios interdisciplinarios) y nuevos campos de investigación (destaca la genética). Estos se han ocupado de múltiples interrogantes como las migraciones o la implicación de la dieta o el clima. No obstante, la línea más potente es la biolingüística, surgida en los ambientes intelectuales de EE.UU., tras la II Guerra Mundial. Entre sus principales autores destacan: Lennenberg, Chomsky y Pinker. Esta se basa un enfoque biológico vinculado con la mente, entendida como producto del cerebro. Su visión ha sido muy influenciada por la neurociencia. No obstante, existen matizaciones entre los diferentes investigadores. En este sentido, es interesante cómo la visión mantenida por Chomsky simpatiza con un enfoque que armoniza entre el aporte cultural y biológico. En cambio, Pinker propone que el lenguaje es un instinto (CHOMSKY, A. N., 2006).

Dentro de esta línea de investigación, la obra que más me ha aportado ha sido *El instinto del lenguaje: cómo crea el lenguaje la mente* (PINKER, S., 1995). Sintetiza gran parte de los elementos más significativos de la investigación y los analiza desde una perspectiva innovadora. Además, cuenta con argumentos rigurosos que aportan información relevante a la investigación (PINKER, S., 1995).

Otra obra fundamental para la realización del trabajo ha sido “Biolingüística y capacidad humana” (CHOMSKY, A. N., 2006). Este documento hace una revisión de las principales propuestas de la biolingüística de forma crítica, observando la necesidad de reorientar la perspectiva de estudio en torno al lenguaje. Es interesante, además, la enfatización que realiza al papel del lenguaje con lo cultural (CHOMSKY, A. N., 2006).

En paralelo, se han realizado múltiples indagaciones sobre elementos que forman parte del organismo vinculadas con el lenguaje. Estos estudios suelen ser parciales, pero de gran utilidad. De hecho, permite una visión bastante profunda de los requisitos del lenguaje. Ha destacado el equipo de Atapuerca formado por Arsuaga y Martínez.

Para este trabajo, destaca su obra *El origen del lenguaje: la evidencia paleontológica* (MARTÍNEZ, I., y ARSUAGA, J. L., 2009). Sintetiza los conocimientos de investigación más destacados sobre el objeto de estudio. En concreto, sus trabajos de percepción del sonido a partir de diferentes fósiles han sido fundamentales para la investigación actual (MARTÍNEZ, I., y ARSUAGA, J. L., 2009).

VI EL ORIGEN DEL LENGUAJE DURANTE EL PROCESO DE HOMINIZACIÓN

VI 1 CONDICIONANTES

El lenguaje es una forma concreta de manifestación del sistema de comunicación. Esta requiere de una serie de actividades realizadas por el organismo: Un individuo elabora un **mensaje mental**, a partir de una idea. Posteriormente, es codificado en señales mediante **fonemas**. Estos son enviados en un canal entre ruido. Los fonemas son recibidos por un receptor (capacitado). Posteriormente, son decodificados. Esto permite la re-elaboración del mensaje (mental) que contiene la idea (MARTÍNEZ, I. y ARSUAGA, J. L., 2009; SHANNON, C. E., 1948; SHANNON, C.E., y WEAVER, W., 1998).

El organismo, a su vez, necesita un conjunto de elementos para ejecutar estas actividades. Por ello, lo primero que debemos hacer es conocer cuáles son los elementos que permiten realizar las actividades implicadas en el lenguaje:

El primer requisito es un cerebro capacitado para la elaboración y re-elaboración de las palabras mentales (a partir de ideas), la codificación y decodificación y la producción y recepción de fonemas. La investigación sobre la ejecución de estas actividades ha observado cuatro elementos necesarios para el lenguaje:

En primer lugar, un conjunto de áreas cerebrales encargadas de diversos procesos lingüísticos: el área de Broca, ubicada en la tercera circunvalación frontal, encargada de la elaboración fisiológica de la sintaxis; el área de Wernicke, encargada de la codificación y decodificación del mensaje; los **lóbulos frontal y parietal**, encargados de la secuencia de movimientos del aparato fonador (solo el parietal) y del control, principalmente, de los nombres y los verbos; el área de Luria inferior, encargada de la coordinación de la recepción y la transformación de fonemas en ideas; el área de Luria superior, vinculada con la escritura; el área de Dejèrine, encargada de la integración simbólica; y el área de Exner, encargada de la tonalidad realizada en la lectura de la escritura. Estas áreas están altamente desarrolladas en el cerebro humano y sus

protuberancias dejan huella en el cráneo (MARTÍNEZ, I., y ARSUAGA, J.L., 1999; PÉREZ, J.L., 2013; y FAJARDO, L. A., 2008).

En segundo lugar, una morfología cerebral lateralizada. Se trata de la división del cerebro en dos (izquierdo y derecho), con un mayor tamaño del lado izquierdo. En esta área se ubican las principales áreas relacionadas con el lenguaje. Sobre este aspecto, es interesante la reflexión de Leask y Crow 2010, quienes vinculan el lenguaje con el resultado de la predilección del uso de la mano derecha frente a la izquierda. Ello se ha relacionado con la talla de utillaje lítico. No obstante, hay debate sobre su importancia (MARTÍNEZ, I., y ARSUAGA, J.L., 1999; PÉREZ, J.L., 2013; y HERNÁNDEZ, A., y DE BARCOS, C., 2011).

En tercer lugar, un alto índice de encefalización. Se trata de la importancia porcentual del tamaño del cerebro respecto al tamaño del cuerpo. El resultado de la investigación ha concluido en la propuesta de un incremento progresivo en los homínidos. Esto se ha relacionado con una mayor capacidad lingüística. No obstante, algunos expertos explican que la relación entre ambos factores no está suficientemente clara. A su vez, dan más relevancia a su complejidad (MARTÍNEZ, I., y ARSUAGA, J.L., 2009; PÉREZ, J.L., 2013).

En cuarto lugar, una amplia **red neuronal**. Al tratarse del proceso lingüístico, se ha buscado los **genes** relacionados. Investigadores como Walker amplían su importancia respecto al aparato fonador. Entiende que no poseía capacidad suficiente para la coordinación entre la respiración y el lenguaje. No obstante, este estudio ha sido criticado por diversos investigadores (PINKER, S., 1995; MARTÍNEZ, I., y ARSUAGA, J.L., 1999; PÉREZ, J.L., 2013).

El segundo requisito es un aparato fonador capacitado para la codificación en fonemas y su transmisión. Su estructura se forma por las cuerdas vocales y el **tracto vocal** (cavidades nasales y orales). Este sistema permite un efecto de resonancia. Para ello, se coordinan movimientos que varían la morfología del sistema con la gestión del aire. El resultado es la producción de fonemas de múltiples tonalidades y su transmisión. El problema que presenta es que gran parte del aparato no fosiliza. Esto ha forzado la búsqueda de otros indicadores óseos relacionados (**hueso hioides** y **base craneal**) (BERMUDÉZ, J. M., 2004; MARTÍNEZ, I., y ARSUAGA, J. L., 2009; MARTÍNEZ, I., y ARSUAGA, J.L., 1999; PÉREZ, J.L., 2013).

El tercer requisito es un oído capacitado para la recepción y decodificación de fonemas. Los oídos externo y medio son parte del canal. El oído interno se encarga de la recepción y decodificación. Su investigación se realiza mediante una reconstrucción comparativa de los oídos internos. Para ello, usa datos de audición de especímenes fósiles y actuales (Humano anatómicamente moderno, HAM, a partir de aquí, y simios). La problemática de estos estudios es la necesidad de reconstrucción de parte del sistema auditivo. Para ello se han utilizado herramientas y métodos novedosos (MARTÍNEZ, I., *et alter.*, 2004; MARTÍNEZ, I., y ARSUAGA, J. L., 2009; SHANNON, C. E., 1948; SHANNON, C.E., y WEAVER, W., 1949; y AYALA, F.J., y CELÁ CONDE, C. J., 2006).

Lo dicho muestra los requisitos que debe tener nuestro organismo para llevar a cabo el lenguaje. No obstante, esta concreción ha surgido por una finalidad adaptativa: eficiencia comunicativa. Es decir, una comunicación (puesta en común) con bajo coste energético, rápida y eficaz. Ello exige un grupo social que demande esta necesidad y sea competente en su ejecución. Su indagación se realiza mediante la obtención de hechos sociales y estructuras anatómicas a partir del registro fósil. Esto resulta complicado por falta de elementos fósiles y la descontextualización del registro (LABOY, J. A., y MALDONADO, J. A., 2017; DURAND, R., *et alter.*, 2014; DUNN, M., *et alter.*, 2011; OCAMPO, O. L., *et alter.*, 2011; RIOS, I., 2010; PÉREZ, J.L., 2013; MARTÍNEZ, I., *et alter.*, 2004).

VI 2 ¿QUIÉN? ¿CUÁNDO? ¿DÓNDE?

Una vez analizados los requisitos necesarios, nos proponemos responder a la cuestión de ¿quién era capaz de realizar esta estrategia? Para ello, vamos a buscar los elementos indicadores del lenguaje entre las diversas especies del linaje humano:

Previamente, conviene repasar el linaje al que pertenece HAM. Dentro del reino animal, HAM se ubica en el orden primate. En concreto, en la **superfamilia** *Hominoidea*, caracterizada por seres carentes de apéndice posterior. Esta se compone por las familias *Hylobatidae* y *Hominidae* (caracterizada por la postura erguida). Los **homínidos**, a su vez, incluyen las **subfamilias** de los **póngidos** (actualmente sólo sobreviven los

orangutanes) y la familia *Homininae* (**géneros** *Gorila*, *Pan*, *Australopithecus* y *Homo*). Dentro de esta última familia, se produjo una división entre el linaje *Gorila* y la subfamilia *Hominini* (*Pan*, *Australopithecus* y *Homo*). A los miembros de esta familia se les conoce como **homininos**. Posteriormente, se separaba el género ***Pan*** del linaje de *Australopithecus* y *Homo* (MINISTERIO DE CULTURA., 1984; RIPOLL, S., 2002; SLOAN, C., 2005; STRINGER, C., y ANDREWS, P., 2005; ROSAS, A., 2016; y TURBON, D., 2006).

El género *Australopithecus* es ubicado en África sur y oriental (hace 4- 2 millones de años). Se caracteriza por una mezcla de caracteres humanos (dentición proporcionada y perfil facial masivo, pero más suavizado) con caracteres simiescos muy marcados (molares y capacidad craneal (500 c.c. aprox.) e índice de encefalización). A su vez, contaban con pequeña estatura (1-1,5m) y peso (50-60Kg). Se sabe que poseían capacidad bípeda, pero vinculada a una función arborícola. Hecho relacionado a su área de vida (bosques de galería y sabana cubierta surtida por flujos acuáticos). Existen diferencias anatómicas entre las especies de este género. Destaca la observable entre individuos de una especie del sur (*Australopithecus africanus*) y del este (*Australopithecus anamensis*). Hay debate sobre la importancia de estas diferencias y su implicación en la vinculación entre especies. Igualmente, hay discusión sobre la pertenencia de una especie contemporánea (***kenyanthropus***) a este género. Los australopitecos sufrieron los efectos de cambio climático (deseccación) producidos hace entorno 3 millones de años. Producto de ello, surgieron nuevas especies: por un lado, especies de australopitecos de gran musculatura y robusta estructura ósea. Elementos vinculados a una potente masticación. Estas especies son *robustus* y *boisei*. Algunos investigadores las clasifican como género *Paranthropus*. Por otro lado, resultó en las primeras especies del género *Homo*: estas son tres (*habilis*, *rudolfensis* y *naledi*). Se caracterizan por poseer rasgos más modernos que los anteriores, de manera más evidente que *Australopithecus*. En concreto, se observa una reducida expansión craneal, un perfil facial más plano y una disminución del tamaño de la dentición. Especialmente, los caninos y molares. Mantienen, sin embargo, una capacidad craneal pequeña en comparación a HAM. Respecto a *naledi*, mantiene rasgos simiescos importantes (capacidad craneal similar), pero posee otros más modernos (manos y piernas). Su descubrimiento ha abierto discusión en torno a esta especie. La especie *Homo habilis*, en cambio, posee cambios significativos cercanos a HAM en la estructura neuro-

cerebral (capacidad craneal promedio de 640 c.c.; desarrollo cerebral importante; índice encefálico destacable respecto a las especies anteriores; y lateralización significativa). Igualmente, se observan cambios destacables en la estructura ósea (gracilidad). La especie *Homo rudolfensis* es similar a *Homo habilis*. No obstante, *Homo rudolfensis* es más grácil y su anatomía mantiene mayor similitud con HAM. Existe un amplio debate en torno a la vinculación entre *Homo rudolfensis* y *Homo habilis* y su clasificación respecto a *Australopithecus*. Especialmente por el mantenimiento de rasgos simiescos (como el oído interno) y una capacidad craneal pequeña respecto a HAM. Hay quien considera que deberían ser un género propio. Junto a ello, se han interpretado cambios conductuales (sistematización en la producción de utillaje; incorporación continuada de carne en la dieta; etc.). No obstante, se ha cuestionado la importancia del cambio. Los motivos han sido su interpretación como parte de una conducta arborícola (acercándose más a los australopitecos). Otro motivo utilizado como justificación para la eliminación de estas especies del género *Homo* (CLARKE, R., 1983; CHALINE, J., 1997; CHALINE, J., 2002; MINISTERIO DE CULTURA., 1984; RIPOLL, S., 2002; SLOAN, C., 2005; STRINGER, C., y ANDREWS, P., 2005; ROSAS, A., 2016; y TURBON, D., 2006).

Hace 2 millones de años, surge la especie *Homo erectus*. Se ha ubicado su origen en África. Esta especie destaca por poseer una anatomía cercana a HAM (un cráneo grande (920 c.c.); importante espesor óseo; y proporciones modernas entre las extremidades). Otros rasgos similares son su dentición (dieta carnívora) y una postura más moderna para el paso. Otro elemento característico es su marcado *torus supraorbital*. Esta especie, también, llevó a cabo cambios conductuales importantes (caza). Hasta hace 400 mil años, se observan diferentes denominaciones de individuos (*Homo ergaster*, *Homo floresiensis*, etc.) que han sido consideradas *Homo erectus* por algunos investigadores. Especialmente, en el caso de *Homo ergaster*. Esta hipótesis se fundamenta en el proceso de aislamiento y adaptación de la especie *Homo erectus* en un medio concreto. Otra hipótesis defiende que se tratan de especies diferentes. Lo que se puede afirmar es la existencia de un proceso de diversificación. Hecho acrecentado por los flujos migratorios que realizó esta especie por el denominado “Viejo Mundo” (MINISTERIO DE CULTURA., 1984; RIPOLL, S., 2002; SLOAN, C., 2005; STRINGER, C., Y ANDREWS, P., 2005; ROSAS, A., 2016; y TURBON, D., 2006).

En fechas paralelas a *Homo erectus* (hace 550-690 mil años) ubicamos una especie que actúa como antecesor común el entre dos linajes: neandertales-denisovanos y HAM. Igualmente, hace 400 mil años, neandertales y **denisovanos** comenzarían un linaje diferente. Datos obtenidos del estudio de ADN mitocondrial. Hay debate sobre la relación y clasificación entre las diversas especies conocidas en este periodo (*Homo rhodesienses*, *Homo idaltu*, *Homo heidelbergensis*, etc.) hasta HAM. Una hipótesis para su clasificación defiende la existencia de la especie denominada *Homo antecessor* como punto de separación del linaje de HAM y neandertal-denisovano. Este se caracteriza por una capacidad cerebral (1000 c.c.) y un perfil facial cercanos a HAM. De *Homo antecessor* surgirían dos ramas: en primer lugar, una línea euroasiática: esta se compone de tres especies (*Homo heidelbergensis*, pre-neandertales y neandertales). La especie más antigua es *Homo heidelbergensis*. Estos individuos destacan por una mayor expresión de rasgos similares a HAM. Los pre-neandertales, en cambio, tienen rasgos más cercanos a los neandertales. Estos últimos caracterizados (respecto a HAM) por una anatomía más robusta y un cráneo de mayor tamaño, más bajo y ancho. Respecto a los denisovanos y su vinculación con esta línea, falta información para completarla. La otra rama evolutiva se ubicaría en África: continuaría, en paralelo a la anterior, con tres especies (*Homo rhodesiensis*, *Homo idaltu* y HAM). Tanto *Homo rhodesiensis* como *Homo idaltu* se caracterizan por una ligera mayor robustez que HAM. Neandertales, denisovanos y HAM son las especies más modernas. De ellas, HAM es la única que pervive en la actualidad. Esta especie salió de África (hace 160 mil años) y se expandió por todo el mundo. Resultado de ello, HAM, neandertales y denisovanos cohabitaron durante cientos de miles de años. En este periodo se produjeron fenómenos de hibridación. Hecho que ha implicado que algunos expertos entiendan que no se trata de especies diferentes. Con el tiempo, las especies no HAM fueron desapareciendo hasta su extinción y sustitución por HAM. Como huella de este devenir aún se mantienen restos de genes de neandertales y denisovanos en el genotipo de HAM. Existe un debate significativo para su clasificación e interrelación (MINISTERIO DE CULTURA., 1984; RIPOLL, S., 2002; SLOAN, C., 2005; PARKER, S., 2006; DIEZ, F., 2011; STRINGER, C., y ANDREWS, P., 2005; ROSAS, A., 2016; y TURBON, D., 2006).

En este complejo proceso se enmarca la explicación el origen del lenguaje. Para ello, ha sido necesaria la mutación de múltiples genes en las diferentes especies que hemos observado. Hecho realizado por la combinación de diferentes factores (hibridación,

sustrato heredado, funcionalidad, etc.) de manera muy variada. Fruto de estas mutaciones, encontramos diferencias anatómicas y conductuales importantes. Esta diversidad de resultados puede implicar un hecho interesante: el desarrollo de requisitos funcionales de manera incompleta. En el caso del lenguaje, se puede observar en el caso del aparato fonador: encontramos múltiples especies que son capaces de producir lenguaje, pero no son capaces de realizar su recepción. Igualmente, muchas de estas especies no están cerebralmente preparadas para esta capacidad. A este desarrollo competencial incompleto se le ha denominado pre-adaptativo. Darwin afirmó que el éxito de estos cambios en las especies depende de la selección natural. Proceso al que es necesario añadir paralelos cambios culturales. Algunos de ellos (como el dominio el fuego) de gran interés. Se debate aún sobre la vinculación entre ambos factores (MARTÍNEZ, I., y ARSUAGA, J. L., 2002).

Dicho esto, comencemos en la búsqueda de los requisitos relacionados con el lenguaje en este linaje: respecto al primer requisito, nos interesa conocer qué especies tienen una estructura cerebral competente para el lenguaje: hemos observado cuatro elementos necesarios. De ellos, sólo podemos conocer alguno parcialmente. Hecho debido a que la mayoría no fosilizan.

En primer lugar, las áreas cerebrales: la investigación muestra un cambio significativo entre las especies del género *Homo* y las especies anteriores. Las **protuberancias** craneales han permitido interpretar el área. Los resultados muestran que las especies de este género tienen (especialmente en el área de Broca) un desarrollo significativamente mayor que especies anteriores (*Australopithecus* o *Paranthropus*) (MARTÍNEZ, I., y ARSUAGA, J. L., 2009; STRINGER, C., y ANDREWS, P., 2005; ROSAS, A., 2016; TURBON, D., 2006; MARTÍNEZ, I., y SALA, N., 2015).

En segundo lugar, los estudios sobre la lateralización: estos muestran un cambio significativo desde *Homo habilis*. Se observa paralelo al desarrollo de las áreas cerebrales (STRINGER, C., y ANDREWS, P., 2005; ROSAS, A., 2016; y TURBON, D., 2006).

En tercer lugar, se ha observado el índice de encefalización: este es significativamente mayor en el género *Homo* que en los géneros anteriores. De hecho, las especies de *Australopithecus* muestran una capacidad cerebral cercana a la de los simios. En el caso del género *Homo*, aparece claramente más desarrollada (*Homo habilis* (600 centímetros

cúbicos)). Desde *Homo heidelbergensis* (1100-1300 c.c.), tiene valores similares a HAM (LEAKELY, R. L., 1981; RIVERA, A., 1998; y MEYER, M., *et alter.*, 2013).

En cuarto lugar, los datos aportados por la red neuronal muestran cambios significativos dentro de las especies del género *Homo*. Existe debate en torno a qué especies de este género poseen un cerebro competente en términos lingüísticos. Del mismo modo, ha sido muy importante el estudio de un gen denominado FoxP2. Este gen es fruto de una modificación genética. Muchos investigadores (Lei, Lewin, etc.) defienden que su cambio implicó una transformación radical de la red neuronal preexistente. Se debate su resultado. Hay quienes afirman que sería el agente que originaría el lenguaje. Por el contrario, hay investigadores que proponen como resultado una mayor complejidad lingüística. Existe debate, a su vez, sobre si se trata de un hecho progresivo o un salto evolutivo. En general, se fecha hace entre 30.000 y 40.000 años. Esta datación afectaría a HAM y a los neandertales, cuyo estudio de ADN ha contrastado la posesión de este gen (ARDILA, A., 2006; LÓPEZ, N., 2007; JOHANSON, D. y EDGAR, B., 1996; MATSUZAWA, T., 2001; RESCHHOLF, F. H., 1994; CHOMSKY, A. N., *et alter.*, 2017; AYALA, F.J., y CELÁ CONDE, C. J., 2006, pp. 21-23; y LEWIN, R., 1994).

En definitiva, los resultados del estudio cerebral revelan que el lenguaje estaría limitado al género *Homo*. Existe, además, debate sobre la competencia por especies. Si aceptamos que todo el género fue competente, los primeros individuos con capacidad lingüística deberían ser *Homo habilis* y/u *Homo rudolfensis* y/u *Homo naledi*. Si, en cambio, buscamos valores más similares con HAM, podríamos aceptar competencia lingüística desde *Homo heidelbergensis*, por similitud en el área de Broca e índice de encefalización. También, podríamos aceptar sólo HAM y *Homo neanderthal*, en base a los estudios de FoxP2. Como se puede observar, los resultados obtenidos no permiten afirmar con rotundidad el origen de la competencia lingüística.

El segundo requisito es el aparato fonador: es necesario para llevar a cabo el lenguaje, pero su importancia como indicador ha quedado velada. El motivo es el resultado de unos estudios realizados sobre macacos. En ellos, se concluyó que tienen la capacidad de reproducir la práctica totalidad de fonemas humanos. De estos estudios, destaca uno realizado por un equipo de la Universidad de Princeton. En él, se construyó un modelo de competencia lingüística de un macaco. Para ello, se tomaron fotos de rayos x al macaco, mientras realizaba vocalizaciones. Tras ello, reconstruyeron artificialmente

todas las posibilidades de su tracto vocal. Concluyeron que el macaco era capaz de hablar de modo equiparable a HAM. Este hecho implica la posesión de esta capacidad de todos los homínidos, por proximidad evolutiva. La controversia de esta afirmación se ha traducido en reacciones de rechazo o matización (como estrategia preadaptativa). El debate continúa. No obstante, podemos afirmar que los macacos (como el resto de simios) no cuentan con el resto de condicionantes suficiente para el lenguaje. Los propios investigadores de Princeton afirmaron la incapacidad lingüística cerebral del macaco. Este era incapaz de controlar su vocalización. Esto ha llevado a considerar su búsqueda en el linaje humano como algo innecesario (BRISEÑO, M., *et alter.*, 2015; RUIZ, L. M., *et alter.*, 2016; FITCH, W., T., *et alter.*, 2016; ONTAÑEZ, W. B., 2015a; ONTAÑEZ, W. B., 2015b; MATHUR, N., *et alter.*, 2016; y PINKER, S., 1995).

El tercer requisito es una adecuada recepción auditiva: para ello, utilizamos como indicador el ancho de banda. Este puede definirse como un espacio de frecuencia de sonido que puede ser medido en decibelios (Hz). Cada especialización de la comunicación tiene un ancho de banda concreto. Este es compartido por los miembros de un grupo. Esto facilita la adaptación ya que el grupo se focaliza en los sonidos que benefician su supervivencia. En paralelo, aquellos innecesarios son percibidos como ruido o no llegan (MARTÍNEZ, I., y ARSUAGA, J. L., 2009; SHANNON, C. E. 1948; y SHANNON, C.E., y WEAVER, W., 1998).

Su trabajo parte de la base comparativa entre el ser humano y los simios, con una significativa diferencia de capacidad de recepción de espacio de frecuencia de sonidos. En concreto, los simios cuentan con una capacidad de recepción de sonidos menor a la de HAM. A su vez, cuenta con significativas diferencias cualitativas (QUAM, R., *et alter.*, 2012; y MARTÍNEZ, I., y ARSUAGA, J. L., 2009).

El estudio de la recepción de ancho de banda es algo relativamente novedoso y apenas se han realizado dos estudios que nos puedan aportar información relevante para nuestro trabajo:

El primer análisis fue realizado por un equipo internacional encargado de analizar un espécimen de *Australopithecus africanus* y otro de *Paranthropus robustus* en Sudáfrica. Previamente, se conocía que ambos tenían capacidad de producir lenguaje a partir de su aparato fonador. Los estudios del equipo internacional han revelado que, en paralelo, eran incapaces de recibir las mismas frecuencias sonoras que HAM. Esto implica que,

como ocurre con los simios, su capacidad lingüística se limitaba a la producción de fonemas. Además, se encontraron variaciones entre ambas especies: este estudio permitió observar una mayor cercanía a las características auditivas humanas en el *Australopithecus*. Especie con unas proporciones del oído más modernas. En cambio, una mayor cercanía del *Paranthropus* a las características taxonómicas de los grandes simios actuales. Hablamos en ambos casos de niveles cercanos a los simios, aún muy alejados del lenguaje humano. Además, se observó que su ancho de banda, en agudos, se ubica igual que el ancho de banda humano. La conclusión de este estudio revela dos puntos interesantes: en primer lugar, la existencia de un mínimo común en recepción de frecuencia de sonidos agudos en los homínidos estudiados. En segundo lugar, una progresiva ampliación (poco significativa) y desplazamiento de la frecuencia de sonidos que es capaz de recibir (aumenta el número de sonidos consonánticos que puede percibir) (QUAM, R., *et alter.*, 2012; y MARTÍNEZ, I., y ARSUAGA, J. L., 2009).

El hecho de que estos individuos no fueran capaces de comunicarse lingüísticamente ha provocado replanteamientos importantes en las hipótesis en torno al origen del lenguaje:

En primer lugar, el rechazo a muchas teorías que proponían una vinculación entre la capacidad de caminar erguidos con la capacidad de comunicarse lingüísticamente: actualmente, se debate sobre si la capacidad de caminar erguido surgió con un homínido denominado *Orrorin tugenensis*. Los restos de esta especie tienen una antigüedad en torno a los 6 millones de años. Respecto a la primera especie que quizá pudiese ser capaz de comunicarse lingüísticamente, hablamos de cronologías mucho más modernas (*Homo habilis* y/u *Homo rudolfensis* y/u *Homo naledi* y/u *Homo erectus*). Faltan estudios sobre la capacidad lingüística de estas especies (CORDON, F., 1982).

En segundo lugar, una idea que se ha tenido que replantear es la vinculación entre capacidad comunicativa lingüística y la elaboración de utillaje: no se ha rechazado la vinculación entre ambas competencias. No obstante, se ha rechazado su papel como único agente explicativo del origen del lenguaje. De hecho, se considera que la elaboración de utillaje es bastante más antigua que el lenguaje (*Australopithecus*) (CLARKE, R., 1983; y MARTÍNEZ, I., Y ARSUAGA, J. L., 2009.).

En tercer lugar, se ha reflexionado sobre la importancia del proceso de lateralización del cerebro: esta se ha relacionado con la tendencia al uso de la mano derecha. La teoría se basa en que la lateralización es un resultado de la elaboración continuada de útiles. En

paralelo, esta práctica habría exigido de un sistema comunicativo (lenguaje) para su transmisión. Este, a su vez, exigiría de la lateralización para llevarse a cabo. Esta teoría ha sido rechazada por muchos investigadores. Además, esta hipótesis se intentó vincular con una supuesta preferencia de la diestra del chimpancé. Idea rechazada tras la demostración de su ambilateralidad por Manchart y McGrew (1948) (CELA CONDE, C., y AYALA, F.J., 1995; y CORDON, F., 1982).

Una vez analizado el primer estudio y sus implicaciones, nos interesa observar un segundo trabajo: este se ha realizado en la Sima de los Huesos, localizada en Atapuerca (España). Para ello, se han tomado como objeto de estudio cinco restos óseos de un grupo pre-neandertal. Esta investigación ha desvelado que los individuos estudiados eran capaces de recibir las frecuencias sonoras de modo similar a HAM. Contaban, a su vez, con un aparato fonador capaz de producir un lenguaje prácticamente complejo. Además, el desarrollo de su área de Broca era similar al del ser humano. Por ello, es muy probable que fueran capaces de comunicarse lingüísticamente con HAM (MARTÍNEZ, I., y ARSUAGA, J. L., 2009; QUAM, R., *et alter.*, 2012; y MEYER, M., *et alter.*, 2016).

Esta afirmación es defendida como hipótesis cero por Ignacio Martínez y José Luís Arsuaga. De ser cierta, implicaría que los individuos pre-neandertales fueron los primeros en comunicarse lingüísticamente. Del mismo modo, *Homo neanderthal*, por linaje evolutivo, debería ser competente lingüísticamente (MARTÍNEZ, I., Y ARSUAGA, J. L., 2009; y QUAM, R., *et alter.*, 2012).

Esta posibilidad es, de momento, la que más fundamentación tiene. Por lo dicho, se observa que los individuos pre-neandertales cumplen con los condicionantes necesarios para comunicarse lingüísticamente. Queda, sin embargo, el debate abierto: hay matices fisiológicos (ej. capacidad cerebral), genéticos (ej. FoxP2) y en capacidad lingüística respecto HAM (ej. diferencias de ancho de banda). Esto hace que ambas especies pudiesen comunicarse lingüísticamente (MARTÍNEZ, I., Y ARSUAGA, J. L., 2009; QUAM, R., *et alter.*, 2012; y MEYER, M., *et alter.*, 2016).

Finalmente, queda el cuarto condicionante: un grupo de comunicantes en que se de este proceso de forma eficiente. Desde *Homo erectus* se puede observar un sistema social en que el lenguaje pudiese actuar como herramienta adaptativa necesaria. Por lo que sabemos, los individuos pre-neandertales tenían una estructura grupal con alta

cooperación social. Este contexto pudo ser un motivante para el surgimiento lenguaje (RIVERA, A., 2006; URIARTE, J., 2006; GRACIA, A., *et alter.*, 2010; EVERETT, C., *et alter.*, 2015; DE LA MORA, A., 2018; NOBLE, W., y DAVIDSON, I., 1996; CHALINE, J., 2002; BOYD, R., y SILK, J. B., 2001).

Este factor es considerado como uno de los más característicos humanos. A su vez, ha sido estudiado en relación a la estructura cerebral. Las conclusiones obtenidas revelan datos de gran interés: en primer lugar, se ha observado una relación entre el tamaño de un área cerebral (**neocortéx**) vinculada al lenguaje y el tamaño del grupo social y su complejidad. El caso de HAM es particularmente significativo por su alto valor. En segundo lugar, se ha propuesto como cifra teórica 150 individuos en el grupo (en el caso de HAM). Resulta una cantidad pequeña, comparada con el modelo humano actual. No obstante, es cuantitativamente significativa a nivel del reino animal. Esta cifra se ha reconocido como máximo de una comunidad primitiva natural. Incluso, se ha propuesto como límite de personas con quienes el cerebro de HAM está capacitado para relacionarse cómodamente (BAUR, M., y ZIEGLER, G., 2003).

Los resultados indican que los individuos pre-neandertales son, hasta el momento, los primeros con capacidad para ejecutar el lenguaje. Se observa un grupo cooperativo que necesite de esta actividad, cuyos organismos son competentes para su ejecución. Quedan, no obstante, dudas que la investigación debe desarrollar (ej. genes). A partir de la información obtenida, podemos responder a las dos siguientes preguntas: ¿cuándo se dio esta posibilidad? y ¿dónde se llevó a cabo?

Respecto a la primera pregunta, la datación es de hace 400-600 mil años. Se trata de un periodo de gran inestabilidad por la variación climática y un periodo de gran producción de registro fósil tecnológico (Achelense). Esto es interesante, desde la posibilidad de un estudio de la relación entre los cambios ambientales y socio-culturales de estos momentos (GRACIA, A., *et alter.*, 2010; MARTÍNEZ, I., y ARSUAGA, J. L., 2009; STRINGER, C., y ANDREWS, P., 2005; ROSAS, A., 2016; y TURBON, D., 2006).

Respecto a la segunda pregunta, fue un grupo pre-neandertal hallado en la Sima de los Huesos, Atapuerca (España). La dificultad de clasificar a estos individuos imposibilita afirmar la existencia de individuos pre-neandertales en otras áreas del mundo. Esto es interesante para saber si el lenguaje tuvo un origen biológico universal. Otra posibilidad puede ser un origen multifocal (con periodos diferentes) sobre una misma base

biológica (NEWBERRY, M. G., *et alter.*, 2017; MARTÍNEZ, I., y ARSUAGA, J. L., 2009; STRINGER, C., y ANDREWS, P., 2005; ROSAS, A., 2016; y TURBON, D., 2006).

Esto es lo que conocemos sobre el origen del lenguaje. Hoy, esta estrategia mantiene su funcionalidad en HAM. A su vez, es un elemento accesible y cuyo dinamismo es interpretable científicamente. De hecho, nuestras lenguas son el resultado de la diversificación de posibilidades en el desarrollo de la facultad lingüística en HAM, producto de los condicionantes del entorno y el sustrato. Respecto a su estudio, cabe destacar: Azumagakito ha propuesto un marco de transferencia lingüística, mediante la cultura, sobre una base genética. Sus conclusiones revelaron como la cultura puede acelerar los procesos biológicos. Estos, a su vez, limitan la creación de cultura. Idea similar a la de Pinker, quién ha reconocido las bases biológicas del lenguaje. En este sentido, cabe destacar a Méndivil. Este autor ha analizado críticamente el estado de la cuestión sobre la diversidad de las lenguas actuales. Méndivil entiende que la diferencia principal entre las lenguas actuales no está en el aparato fonador. Él propone que se ubica en las diferencias entre propiedades de gramática (vinculación entre fonemas y conceptos mentales) y fonología de los hablantes. Entiende que la lengua es una concreción del lenguaje, facultad humana. En ella se produce una integración funcional de los componentes mentales. Por ello, la diversidad lingüística es limitada. En concreto, esta diversidad queda reducida a un conjunto de elementos (parámetros) variables por el entorno. Parte de ellos son gramaticales. Estos han sido recogidos en la lista (inacabada) de Baker que cuenta con 11. Se entiende que determinan el comportamiento del sistema. Estos, a su vez, forman la denominada Gramática Universal (por Chomsky), conjunto de propiedades encargadas del desarrollo de la facultad del lenguaje. Además, este conjunto actúa como cuello de botella. Cada persona tiene sus propias características. No obstante, encontramos elementos comunes importantes. Según la variación, se creará una agrupación de propiedades gramaticales diferentes o lenguas. Según Baker, de manera jerárquica. A ello se une la historia gramatical y el condicionamiento biológico. Un elemento, especialmente significativo, es la **morfología reflexiva**. Su variación, fruto de un conjunto de opciones seleccionado, implica múltiples posibilidades lingüísticas. A estas, el usuario da un grado de probabilidad, e incluso puede darle una mutación. Hecho realizado mediante el uso, elemento de selección natural lingüística. De este modo, los errores gramaticales

son posibilidades lingüísticas anuladas (CHOMSKY, A. N., *et alter.*, 2017; GOMILA, A., 2002; MORGAN, T. J. H., *et alter.*, 2015; QUINTERO, J. F., 2015; MENDIVÍL, J.L., 2005; PINKER, S., 1995; y AZUMAGAKITO, T., *et alter.*, 2018).

En relación a lo dicho, se han realizado múltiples estudios complementarios que aportan datos de especial interés: en primer lugar, el equipo de Atkinson ha observado un patrón común de expansión (perdiendo a medida que se expande el lenguaje diversidad fonética). Este está vinculado con la diversidad genética. Coinciden las áreas de mayor riqueza fonética y genética (África) y su pérdida de diversidad gradual (alejándose de África). Esta relación explicaría el 30% de la diversidad fonética actual. La idea que subyace es que en las áreas donde tuvo mayor antigüedad (África), tuvo mayor diversificación. Esto indica la vinculación clara de la lengua con HAM y sus flujos migratorios. Al mismo tiempo, revela la pluralidad de diferentes resultados que se pueden obtener del desarrollo de la facultad lingüística de HAM. Según esto ¿puede haber influencia de otras especies en nuestro lenguaje? Cabe la posibilidad, pero carecemos de esa información. En segundo lugar, esta información ha sido complementada desde los aportes de la investigación medioambiental: el equipo de Everett observó en 2013 la relación entre la frecuencia **eyectiva** y la altitud (metros respecto al mar) en 567 lenguas. El resultado afirmó su presencia a más de 300 m. Se ha justificado como medida ante la pérdida de vapor en la producción de fonemas. Tiempo más tarde, afirmaba la relación entre un mayor número de vocales y una mayor humedad. Del mismo modo, se afirmó una similar relación entre mayor complejidad tonal y mayor temperatura y humedad. Finalmente, Meddiercos observó una vinculación entre sonoridad y vegetación. De este modo, la idoneidad era capaz de superar la interferencia de la vegetación. Finalmente, los estudios del equipo de Jäger han mostrado que en torno a un 8% de la diversidad lingüística esta explicado por el condicionamiento geográfico. A su vez, mostró la relación entre estas diferencias con características anatómicas (JÄGER, G., *et alter.*, 2016; NEWBERRY, M. G., *et alter.*, 2017; ATQUINSON, Q., D., *et alter.*, 2011; EVERETT, C., 2013; EVERETT, C., *et alter.*, 2015; BLASI, D. E., *et alter.*, 2016; GOOD, E. M., *et alter.*, 2004; EVERETT, C., *et alter.*, 2017; MADDIESON, I., y COUPÉ, C., 2015; y MADIESON, I., y COUPÉ, C., 2016).

VII CONCLUSIONES

Las conclusiones obtenidas de este estudio revelan que el lenguaje es una forma concreta de manifestación del sistema de comunicación. Este se basa en una serie de actividades (elaboración y re-elaboración de mensaje mental; codificación y decodificación de fonemas; y transmisión y recepción de fonemas) realizadas por un conjunto de individuos cuyos organismos cumplan ciertos requisitos:

- En primer lugar, un cerebro capacitado para la elaboración y re-elaboración de las palabras mentalmente (a partir de ideas), la codificación y decodificación y la producción y recepción de fonemas. Para ello, necesita cuatro elementos: áreas cerebrales encargadas del proceso lingüístico; lateralización; índice de encefalización significativo; y una amplia red neuronal.
- En segundo lugar, un aparato fonador capaz de codificar y transmitir los fonemas.
- En tercer lugar, un oído capacitado para la recepción y de-codificación de los fonemas.

Además, ese grupo debe cubrir un cuarto requisito: una estructura social cooperativa en que se necesite un sistema comunicativo eficiente (rápido, de bajo consumo energético y eficaz).

Una vez conocidos los condicionantes necesarios para el proceso lingüístico, hemos buscado estos condicionantes a lo largo del linaje de nuestra especie y responder a las preguntas de ¿quién era capaz de realizar esta estrategia?, ¿cuándo se dio esta posibilidad? y ¿dónde se llevó a cabo?

Esta búsqueda tiene importantes dificultades. Gran parte de los requisitos necesarios no fosilizan y su hipotética reconstrucción puede alterar los resultados. A su vez, existen problemas del registro fósil, en cuanto a cantidad e interpretación. A ello, hay que añadir la carencia de investigación en diversos aspectos como la audición. Hecho que parcializa los resultados.

Los resultados han mostrado varios aspectos significativos:

- Respecto al cerebro, la posibilidad del lenguaje se limita al género *Homo*. El desarrollo cerebral es bastante significativo en todos los indicadores. No obstante, quedan abiertas dudas respecto a los genes (FoxP2).

- En cuanto al aparato fonador, cualquier homínido es capaz de producir los fonemas necesarios para el lenguaje. El resultado de la posibilidad fonadora de los macacos ha revolucionado el estudio de este requisito.
- El estudio de la audición ha sido determinante. Ha revelado su capacidad en individuos pre-neandertales y confirmado su no ejecución en individuos fuera del género *Homo*. No obstante, la limitación de los estudios realizados limita el valor del resultado.
- Finalmente, el cuarto requisito (grupo social que precisara lenguaje) está claramente presente desde *Homo erectus*.

Esta búsqueda ha permitido responder lo siguiente: respecto a quiénes, los primeros individuos que conocemos con la capacidad de comunicarse lingüísticamente son pre-neandertales. Sobre cuándo, se trata de un grupo de individuos que habitó el área de la actual Atapuerca hace 400.000-600.000 años. En respuesta a dónde, estos fueron hallados en la Sima de los Huesos, Atapuerca (España).

Para concluir, debo mencionar diversos puntos relativos a la crítica a la investigación: por lo observado en el trabajo, se puede apreciar que cuenta con aspectos que le fortalecen: en primer lugar, el estudio de los condicionantes es capaz de aportarnos datos muy relevantes sobre la capacidad lingüística y las estructuras implicadas. En segundo lugar, se ha profundizado en la comprensión sobre los procesos físicos y químicos necesarios para el lenguaje y su vinculación en un contexto social. En tercer lugar, la amplitud de perspectivas en el estudio ha aportado un saber más global sobre el origen del lenguaje.

Sin embargo, hay importantes debilidades: por un lado, existe una carencia de investigación de los condicionantes sobre un alto número de especies. En algunos casos de gran relevancia (ej. *Homo erectus*). Por otro lado, faltan estudios concluyentes sobre nuevas líneas de investigación como el clima y enfoques innovadores como la coevolución. Además, la investigación ha utilizado elementos hipotéticos no contrastables (ej. reconstrucción de parte de oídos) y debates de difícil conclusión (ej. fonación de macacos).

Una vez dicho esto, concluyo con siguiente reflexión: es necesario continuar la línea actual, aumentando los objetos de estudio y los enfoques utilizados. A su vez, es fundamental socializar la información y cooperación para la obtención de conclusiones.

VIII BIBLIOGRAFÍA

- ARDILA, A., 2006. “Orígenes del lenguaje: un análisis desde la perspectiva de las afasias”. *Revista de neurología*, 43(11): 690-698.
- ATKINSON, Q. D., *et alter.*, 2011. “Phonemic Diversity Supports a Serial Founder Effect Model of Language Expansion from Africa”. *Science*, 332: 346-348.
- AYALA, F. J., Y CELÁ, C. J., 2006. *La piedra que se volvió palabra*. Alianza Ed., Madrid.
- AZUMAGAKITO, T., *et alter.*, 2018. “An integrated model of gene-culture coevolution of language mediated by phenotypic plasticity”. *Scientific Reports*, 8: 8025.
- BAUR, M., y ZIEGLER, G., 2003. *La aventura del hombre. Todo empezó en África*. MAEVA, ed., Madrid.
- BLASI, D. E., *et alter.*, 2016. “Sound–meaning association biases evidenced across thousands of languages”. *PNAS*, 13(39): 10818-10823.
- BOYD, R., Y SILK, J. B., 2001. *Cómo evolucionaron los humanos*. Ed. Ariel, Barcelona.
- BRISEÑO, M., *et alter.*, 2015. “Behavioural innovation and cultural transmission of communication signal in black howler monkeys”. *Scientific Reports*, 5: 13400.
- CELA CONDE, C., Y AYALA, F.J., 1995. *Senderos de la evolución humana*. Alianza Ed., Madrid.
- CHALINE, J., 1997. *Del simio al mono*. Ed. Akal, Torrejón de Ardoz (Madrid).
- CHALINE, J., 2002. *Un millón de generaciones, hacia los orígenes de la humanidad*. Ed. Península, Barcelona: 249-283.
- CHOMSKY, A. N., 2006. “Biolingüística y capacidad humana”. *Forma y función*, 19: 57-71.
- CHOMSKY, A. N., *et alter.*, 2017. “Lenguaje: GU o no ser, esa es la cuestión”. *Revista Entornos*, 30(2): 189-191.

- CLARKE, R., 1983. *El nacimiento del hombre*. Ed. Juan Granica S. A.
- CORDON, F., 1982. *La naturaleza del hombre a la luz de su origen biológico*. Ed. Anthropos, Barcelona.
- DE LA MORA, A., 2018. “La relación entre el proceso de adquisición del lenguaje y la información genética”. *Relingüística aplicada*, 23.
- DIEZ, F., 2011. *Breve historia de los neandertales*. Nowtilus, Madrid.
- DUNN, M., *et alter.*, 2011. “Evolved structure of language shows lineage-specific trends in word-order universals”. *Nature*, 473: 79-82.
- DURAND, R., *et alter.*, 2014. “Pensamiento y lenguaje, productos del desarrollo social”. *EduSol*. 14(48): 1-8.
- EVERETT, C., 2013. “Evidence for DirectGeographic Influences of Linguistic Sounds: The case of Ejectives”. *PloS ONE*, 8(6): 65275.
- EVERETT, C., *et alter.*, 2017, “Languages in Dier Climates Use Fewer Vowels” en: *Frontiers in Psychology*, 8:1285.
- EVERETT, C., *et alter.*, 2015. “Climate, vocal folds, and tonal languages: Connecting the physiological and geographic dots”. *PNAS*, 112(5): 1322-1327.
- FAJARDO, L. A., 2008. “Aproximación a la relación entre cerebro y lenguaje”. *Cuadernos de Lingüística Hispánica*, 11: 93-104.
- FITCH, W., T., *et alter.*, 2016. “Monkey vocal tracts are speech-ready”. *Science Advance*; 2: 1600723.
- GOMILA, A., 2002. “El lenguaje del pensamiento consciente”. *Quark: Ciencia, medicina, comunicación y cultura*, 25.
- GOOD, E. M., *et alter.*, 2004. “Sonority and Climate in a World Sample of Languages: Findings and Prospects”. *SAGE Journals*, 38:27-51.
- GRACIA, A., *et alter.*, 2010. “The earliest evidence of true lambdoid craniosynostosis: the case of “Benjamina”, a 'Homo heidelbergensis' child”. *Child's Nervous System*, 26: 723-727.

- HERNÁNDEZ, A., Y DE BARCOS, C., 2011. “El lenguaje y el genoma humano: nociones básicas para los especialistas en fonoaudiología”. *Revista Internacional de Investigación en Ciencias Sociales*, 7(2): 161-186.
- JÄGER, G., *et alter.*, 2016. “Tracking modern human population history from linguistic and cranial phenotype”. *Scientific Reports*, 6: 36645.
- JOHANSON, D. Y EDGAR, B., 1996. *From Lucy to the Language*. Simon & Schuster Ed., Verona.
- LABOY, J. A., Y MALDONADO, J. A., 2017. “Estudio del lenguaje desde la perspectiva sociocultural”. *Ánfora: Revista Científica de la Universidad Autónoma de Manizales*, 24(43): 17-38.
- LEAKELY, R. L., 1981. *La formación de la humanidad*. Ed. Serbal, Barcelona.
- LEWIN, R., 1994. *Evolución humana*. Ed. Salvat, Barcelona: 355-368.
- LÓPEZ, N., 2007. *La Dinámica de La Evolución Humana. Más Con Menos*. Eunsa, Pamplona.
- MADDIESON, I., y COUPÉ, C., 2015. “Human spoken language diversity and acoustic adaptation hypothesis”. *Acoust. Soc. Am.*, 138(3): 1838.
- MADIEDO, M., 1884. *El “origen del lenguaje” por Zaborowski*. 15-36.
- MADIESON, I., y COUPÉ, C., 2016. “Quelle adaptation acoustique pour les langues du monde?”. *CFA/VISHNO 2016*: 2335-2340.
- MARTÍNEZ, I., *et alter.*, 2004. “Auditory capacities in Middle Pleistocene humans from the Sierra de Atapuerca in Spain”. *PNAS*, 101: 9976-9981.
- MARTÍNEZ, I., y ARSUAGA, J. L., 2002. *La especie elegida: la larga marcha de la evolución humana*. Temas de hoy, Madrid.
- MARTÍNEZ, I., y ARSUAGA, J. L., 2002. *Amalur. Del átomo a la mente*. Temas de Hoy S.A., Madrid.
- MARTÍNEZ, I., y ARSUAGA, J. L., 2009. “El origen del lenguaje: la evidencia paleontológica”. *MUNIBE (Antropología-Arkeología)*, 60: 5-16.

- MARTÍNEZ, I., y SALA, N., 2015. “La aventura del Homo sapiens”. *Dendra médica. Revista de humanidades*, 14(1):65-79
- MATHUR, N., *et alter.*, 2016. “Monkey vocal tracts are speech-ready”. *Science Advances*, 2(12): e1600723.
- MATSUZAWA, T., 2001. *Primate Origins of Human Cognition and Behaviour*. Springer, Tokyo: 115-132.
- MENDIVÍL, J.L., 2005. *Origen, evolución y diversidad del lenguaje: Una aproximación biolingüística*. Peter Lang, Frankfurt am Main.
- MEYER, M., *et alter.*, 2016. “Nuclear DNA sequences from the Middle Pleistocene Sima de los Huesos hominins”. *Nature*, 531: 504–507.
- MINISTERIO DE CULTURA., 1984. *Origen y Evolución del Hombre*. Ministerio de Cultura, D.L., Madrid.
- MORGAN, T. J. H., *et alter.*, 2015. “Experimental evidence for the co-evolution of hominin tool-making teaching and language”. *Nature*, 6: 6029.
- MOTA, C., Y VILLALOBOS, J., 2007. “El aspecto socio-cultural del lenguaje oral y escrito: visión Vygotskyana.”. *Educere: Revista Venezolana de Educación*. 38: 411-418.
- NEWBERRY, M. G., *et alter.*, 2017. “Detecting evolutionary forces in language change”. *Nature*, 551: 223–226.
- NOBLE, W., Y DAVIDSON, I., 1996. *Human evolution language and main: a psychological and archaeological inquiry*. Cambridge University Press, Cambridge.
- OCAMPO, O. L., *et alter.*, 2011. “La dimensión lingüística comunicativa: eje para el desarrollo humano”. *Cultura del Cuidado Enfermería*, 8(2): 57-66.
- ONTAÑEZ, W. B., 2015a. *El pensamiento no tan humano de los animales y su vinculación con el lenguaje*. Universidad Complutense de Madrid, Madrid.

- ONTAÑEZ, W. B., 2015b. Darwin y el lenguaje: un estudio sobre la aplicabilidad del contenido teórico del pensamiento evolutivo darwiniano al origen y desarrollo del lenguaje. Universidad Complutense de Madrid, Madrid.
- PARKER, S., 2006. *La evolución humana. Un relato visual y fascinante sobre la evolución de las especies dominantes de la Tierra*. Edilupa Ediciones, s.l., Madrid.
- PÉREZ, J.L., 2013. “¿Qué sabemos del origen del lenguaje? *Estudios intralingüísticos*, 57: 103-119.
- PINKER, S., 1995. *El instinto del lenguaje: cómo crea el lenguaje la mente*. Alianza Ed., Torrejón de Ardoz (Madrid).
- QUAM, R., *et alter.*, 2012. “Studying audition in fossil hominins: ¿a new approach to the evolution of language?”. *Psychology of Language*, Jackson, M. K. Ed: 47-95.
- QUINTERO, J. F., 2015. “Las alteraciones de la comunicación y el lenguaje en un ser no evolucionado”. *Areté*, 15(2): 30-38.
- RESCHHOLF, F. H., 1994. *La aparición del hombre*. Hurope S. A., Barcelona: 149-156.
- RIOS, I., 2010. “El lenguaje: herramienta de reconstrucción del pensamiento”. *Razón y palabra*, 72.
- RIPOLL, S., 2002. *¿Quiénes somos? ¿De dónde venimos? ¿A dónde vamos?: origen y evolución del hombre*. UNED, Madrid.
- RIVERA, A., 2006. “Conducta y lenguaje en la Prehistoria”. *Arqueoweb: Revista sobre Arqueología en Internet.*, 8(1).
- ROSAS, A., 2016. *La evolución del género “Homo”*. CSIC, Madrid.
- RUIZ, L. M., *et alter.*, 2016. “Movimiento y lenguaje: Análisis de las relaciones entre el desarrollo motor y del lenguaje en la infancia”. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 12(46): 382-397.

- SHANNON, C. E. 1948. "A Mathematical Theory of Communication". *The Bell System Technical Journal*. 27: 379–423; 623–656.
- SHANNON, C.E., Y WEAVER, W., 1998. *Mathematical theory of communication*. University of Illinois, Urbana.
- SLOAN, C., 2005. *La Historia del origen del hombre. Nuestra evolución desde los antepasados prehistóricos hasta hoy*. National Gographyc Society, Washington D.C.
- STEELE, J., Y SHENNAN, S., 1996. *The Archaeology of human ancestry*. Routredge, Londres: 380-390.
- STRINGER, C., y ANDREWS, P., 2005. *La evolución humana*. Akal, Madrid.
- TURBON, D., 2006. *La evolución humana*. Ariel, Barcelona.
- URIARTE, J., 2006. "La recepción del lenguaje en la evolución humana: detalles sociolingüísticos". *Interlingüística*, 17: 1039-1047.

GLOSARIO

- BASE CRANEAL.

Parte inferior del cráneo formada por huesos (etmoides, temporal, esfenoides y occipital), cartílagos y fosas. La morfología de diversos huesos (prosthion, basion, estafilion, hormion y esfenobasion) son indicaciones que permiten observar, parcialmente, la capacidad de producir lenguaje de especímenes fósiles.

- DENISOVANOS.

Nominación con la que se clasificó como especie a un grupo de individuos, cuyos fósiles aparecieron en los montes Altaí (Asia central). Su descubrimiento ha sido progresivo. El primer fósil registrado como tal fue en 2008. Se conoce su vinculación genética con los neandertales. Ambas especies provendrían de un antecesor común de hace 600.000 años. Respecto a su morfología era similar a la neandertal.

- EYECTIVA.

Consonante producida por una acción no pulmonar o sorda. En ella, el aire es impulsado por un movimiento ascendente de la glotis (abertura triangular ubicada en la laringe circundada por las cuerdas vocales). Esta acción implica una apertura brusca de la glotis.

- FONEMA.

Unidad fonológica mínima, utilizada lingüísticamente para distinguir significados.

- GEN.

Secuencia de ADN (ácido desoxirribonucleico) cuya función es la transmisión de los caracteres hereditarios. Su conjunto en un individuo, de acuerdo con su composición alélica (conjunto de formas alternativas cromosomáticas), es denominado genotipo.

- GÉNERO.

Denominación clasificadora biológica que agrupa a un conjunto de especies con características comunes.

- HOMÍNIDOS.

Denominación clasificadora biológica que agrupa al conjunto de subfamilias *Ponginae* y *Hominina*.

- HOMININOS.

Denominación clasificadora biológica que agrupa al conjunto de especies que forman parte del árbol genealógico humano, desde su divergencia con el linaje chimpancé.

- HUESO HIOIDES.

Estructura ósea simétrica situada en la base de la lengua, superior a la laringe (sobre el cartílago tiroides). Tiene un amplio movimiento, posibilitado por un conjunto muscular.

- *KENYANTHROPUS*.

Denominación propuesta a un fósil en 2001. Tiene características comunes a especies de *Australopithecus*. No obstante, tiene rasgos cercanos a especies *Homo* (perfil facial aplanado). Por ello, se discute su incorporación a este género o su clasificación como género propio.

- LÓBULO FRONTAL.

Área anterior de la corteza cerebral. Es considerada como una de las zonas más modernas del cerebro. En ella se ubican importantes regiones vinculadas al lenguaje como el área de Broca.

- LÓBULO PARIETAL.

Área medio-lateral de la corteza cerebral. Se encarga primordialmente de los sentidos.

- MENSAJE MENTAL.

Conjunto de señales mentales (parte del proceso comunicativo) que apela a los organismos a dar una respuesta determinada.

- MORFOLOGÍA REFLEXIVA.

Normas de flexión, composición y derivación de las palabras, cuyo sujeto y objetos son los mismos.

- NEOCÓRTEX.

Capa neuronal que recubre los lóbulos cerebrales de los mamíferos. Su desarrollo es bastante moderno. Destaca en los primates y especialmente, en el género *Homo*

- PAN.

Denominación de género dada a los individuos de las especies *trogodytes* y *paniscus* (chimpancés y bonobos). Se separaron de un antecesor común con el linaje de HAM hace 6 millones de años. Se trata del género actual más cercano a HAM. Hecho observable en similitudes genéticas, anatómicas y conductuales. Ej. Actividades cinegéticas con instrumentos.

- PÓNGIDOS.

Denominación de familia realizada sobre individuos primates antropomorfos. Está formada por los denominados grandes simios (género *Pongo*; género *Gorilla* y género *Pan*). Junto con el linaje de HAM, forman la familia de homínidos. La separación con el linaje de HAM se dio de forma progresiva: primero con el género *Pongo*. Más tarde con el género *Gorilla* y finalmente con el género *Pan*. Ello explica las diferencias genéticas, morfológicas y conductuales.

- PROTUBERANCIAS.

Elevación redondeada. En el caso del cerebro, se ubica en la cara inferior del encéfalo. En ella se ubica el sistema sanguíneo que permite la circulación de sangre en el cerebro.

- RED NEURONAL.

Circuito de neuronas (células nerviosas), mediante conexiones sinápticas (relación funcional intercelular) ordenadas.

- SUBFAMILIA.

Denominación clasificadora biológica utilizada sobre conjuntos de géneros con características comunes, respecto otros conjuntos de género de la misma familia.

- SUPERFAMILIA.

Denominación clasificadora biológica utilizada sobre conjuntos de familias con características comunes, dentro de un orden.

- *TORUS SUPRAORBITAL*.

Proyección ósea o cresta sobre los ojos prominentes. Es característica de las primeras especies *Homo*.

- TRACTO VOCAL.

Estructura biológica formada por la suma de laringe, faringe y cavidades nasales y orales. Su morfología permite realizar un efecto de resonancia en la ejecución del lenguaje. Esta acción esta completada por movimientos dirigidos desde el cerebro. La suma de ambas acciones permite una importante producción fónica.